

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 62-004315

(43) Date of publication of application : 10.01.1987

(51) Int. Cl.

H01L 21/205

H01L 21/31

(21) Application number : 60-143762

(71) Applicant : TOSHIBA CORP

(22) Date of filing : 29.06.1985

(72) Inventor : SHIRAI HIDEKI

MATSUSHITA YOSHIAKI

MIKATA YUICHI

SAMATA SHUICHI

## (54) SUSCEPTOR FOR VAPOR GROWTH APPARATUS

## (57) Abstract:

PURPOSE: To make the temperature distribution in a heated substrate uniform and avoid slippage by a method wherein the shape of the bottom surface of a substrate accomodating part provided on the surface of a susceptor main body is made to be convex and protruded parts, which support the substrate, are provided on the portions of the bottom surface.

CONSTITUTION: The bottom surface 12 of a substrate-accomodating part of a susceptor 11 has a convex shape. Protruded parts 13 are provided on the portions of the bottom surface 12 and a silicon substrate 14 is supported by those protruded parts 13. With the susceptor 11 composed like this, the substrate 14 is heated by radiant heat from the susceptor 11. As the distance between the susceptor 11 and the circumference part of the substrate 14 where the temperature rises relatively easily is larger than the distance between the susceptor 11 and the center part of the substrate 14, the temperature distribution in the substrate 14 can be made uniform.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-4315

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)1月10日

H 01 L 21/205  
21/31

7739-5F  
6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 気相成長装置用サセプタ

⑮ 特 願 昭60-143762

⑯ 出 願 昭60(1985)6月29日

⑰ 発 明 者	白 井	秀 樹	川崎市幸区小向東芝町1番地	株式会社東芝総合研究所内
⑰ 発 明 者	松 下	嘉 明	川崎市幸区小向東芝町1番地	株式会社東芝総合研究所内
⑰ 発 明 者	見 方	裕 一	川崎市幸区小向東芝町1番地	株式会社東芝総合研究所内
⑰ 発 明 者	佐 俣	秀 一	川崎市幸区小向東芝町1番地	株式会社東芝総合研究所内
⑰ 出 願 人	株 式 会 社 東 芝		川崎市幸区堀川町72番地	
⑰ 代 理 人	弁 理 士 鈴 江 武 彦		外 2 名	

明 細 書

1. 発明の名称

気相成長装置用サセプタ

2. 特許請求の範囲

- (1) サセプタ本体の表面に溝を設けて半導体基板の受容部を形成し、高温下での気相成長により前記半導体基板表面に被膜を形成させる気相成長装置用サセプタにおいて、前記受容部の底面の形状を凸面とし、かつ該底面の一部に半導体基板を支持する突起部を設けたことを特徴とする気相成長装置用サセプタ。
- (2) 突起部と半導体基板との接触位置の基板中心からの距離 $r$ が、半導体基板の半径を $R$ として、 $0.5R \leq r \leq 0.7R$ の範囲であること特徴とする特許請求の範囲第1項記載の気相成長装置用サセプタ。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は高温下での気相成長により半導体基板表面に被膜を形成させる際に用いられる気相

成長装置用サセプタの改良に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

気相成長装置用サセプタでは、円板状のサセプタ本体表面に複数の円形の溝を設けて半導体基板の受容部を形成している。

従来、サセプタ1の受容部の底面の形状は第4図(a)又は第5図(a)に示すように、平面 $\alpha$ 又は凹面 $\alpha'$ であった。しかし、このような受容部が形成されたサセプタを用いて基板 $\beta$ を加熱すると、基板 $\beta$ 内の温度分布が均一とならず、基板 $\beta$ に塑性変形が起り、スリップが発生していた。

すなわち、受容部の底面の形状が平面 $\alpha$ の場合には、基板の加熱は主にサセプタからの伝導熱による。ところが、一般にサセプタ内の温度分布は均一になりにくいため、基板内での温度分布の不均一を招き、基板内の温度分布は例えば第4図(b)に示すようなものとなる。この温度分布の不均一が基板を变形させる一因となっていた。

また、受容部の底面の形状が凹面 $2'$ の場合には、基板の加熱は主にサセプタからの輻射熱によるため、受容部の底面が平面の場合に比べて基板内の温度分布は均一となる。しかし、基板の温度分布は第5図(a)に示すように中央部で低く、周縁部で高くなる傾向があり、場合によっては塑性変形を防ぐに充分な均一性があるとはいえない。しかも、基板の周縁部とサセプタの受容部が接するため、基板の周縁部において発生した応力を解放するのが困難であり、スリップが発生しやすかった。

このように基板内にスリップが発生すると、基板の結晶性が損なわれて電気的特性が劣化するため、製品の歩留りの低下をひきおこしていた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記欠点を解消するためになされたものであり、気相成長の際に加熱する基板内の温度分布を均一にし、スリップの発生を防止して製品の歩留り及び信頼性を向上し得る気相成

ることが望ましい。これは基板内の上記範囲で示される領域では、温度差に起因して発生する応力が比較的小さく、この領域で突起部による支持を行えばスリップの発生をより確実に防止することができるためである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図(a)に示すように本発明に係るサセプタ11の基板受容部の底面12の形状は凸面をなしている。また、底面12の一部には突起部13が設けられ、この突起部13によりシリコン基板14を支持するようになっている。

ところで、一般に、シリコン基板が拡散炉内でのように周囲からの輻射熱によって加熱される場合、その面内温度分布は以下の近似式で与えられる。

$$T(r) = T_0 + \Delta T \left( \frac{r^2}{R^2} \right) \quad \text{..... ①}$$

ここで  $T(r)$  : 基板中心からの距離  $r$  の位置における温度、

長装置用サセプタを提供しようとするものである。

#### 〔発明の概要〕

本発明の気相成長装置用サセプタは、サセプタ本体表面に設けられる基板受容部の底面の形状を凸面とし、かつこの底面の一部に基板を支持する突起部を設けたことを特徴とするものである。

このような気相成長装置用サセプタによれば、サセプタからの輻射熱により基板を加熱すること、また比較的温度的上昇しやすい基板の周縁部とサセプタとの距離が基板の中央部とサセプタとの距離よりも大きいことから、基板内の温度分布を従来よりも著しく均一化することができる。したがって、基板にスリップが発生するのを防止して製品の歩留り及び信頼性を向上することができる。

なお、本発明において突起部と半導体基板との接触位置の基板中心からの距離  $r$  は、基板の半径を  $R$  として、 $0.5 \leq r \leq 0.7 R$  の範囲とす

$T_0$  : 基板中心部の温度、

$\Delta T$  : 基板中心部と周縁部との温度差、

$R$  : 基板半径

そして、基板内の応力は上述した基板内の温度分布に起因して発生し、その大きさは以下の式で表わされる。

$$\sigma_r(r) = \frac{1}{4} K \Delta T \left( 1 - \frac{r^2}{R^2} \right) \quad \text{..... ②}$$

$$\sigma_\theta(r) = \frac{1}{4} K \Delta T \left( 1 - 3 \frac{r^2}{R^2} \right) \quad \text{..... ③}$$

ここで、 $\sigma_r(r)$  : 位置  $r$  における径方向応力

$\sigma_\theta(r)$  : 位置  $r$  における周方向応力

$K$  : シリコン基板の熱膨張率、ヤング率によって表わされる比  
例定数

上記②、③式の関係を示したものが第3図である。第3図からわかるように  $r = 0.5 \sim 0.7 R$  では周方向応力が0となりひずみが発生しない。したがって、この位置近 で基板が支持されるようにすれば、周方向応力が最大となる基板周縁部を支持する第5図(a)図示の従来のサセ

タに比べて塑性変形を防止する効果が高くなる。

上述したような効果を考慮して、第2図に示すように前記突起部13は、基板14の突起部13との接触位置の基板14中心からの距離 $r$ が $r = 0.57R$ となるような位置に設け、その幅は5mmとした。

また、凸面をなす底面12の形状は4次関数とした。これはサセプタ11からの輻射熱はサセプタ温度の4次に比例することから求められた形状である。

以上のような構成を有するサセプタによれば、サセプタ11からの輻射熱により基板14を加熱すること。また比較的温度的上昇しやすい基板14の周縁部とサセプタ11との距離が基板14の中央部とサセプタ11との距離よりも大きいことから、基板14内の温度分布を、例えば第1図(b)に示すように著しく均一化することができる。したがって、基板14にスリップが発生するのを防止して製品の歩留り及び信頼性を向上することができる。

信頼性を大幅に向上できる等顕著な効果を奏するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明の実施例における気相成長装置用サセプタの断面図、同図(b)は同サセプタにより加熱される半導体基板の温度分布を示す線図、第2図は同サセプタの突起部の設置位置幅を示す説明図、第3図は半導体基板内で発生する応力を示す線図、第4図(a)は従来の気相成長装置用サセプタの断面図、同図(b)は同サセプタにより加熱される半導体基板の温度分布を示す線図、第5図(a)は従来の他の気相成長装置用サセプタの断面図、同図(b)は同サセプタにより加熱される半導体基板の温度分布を示す線図である。

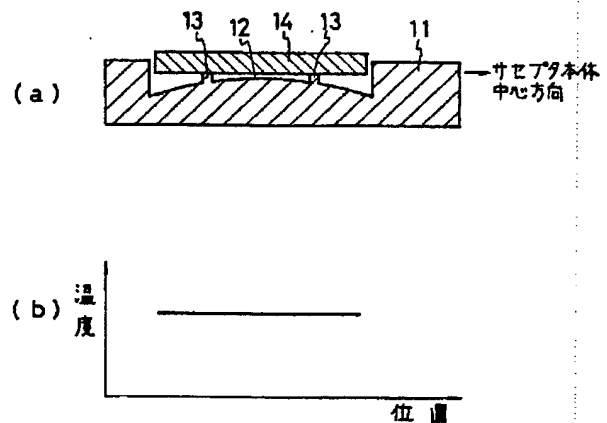
11…サセプタ、12…底面、13…突起部、14…半導体基板。

また、上記実施例のサセプタでは基板14に周辺方向応力が発生しない位置で突起部13により基板14を支持しており、しかも基板14周縁部がフリーであるため、基板14内に発生する応力を解放することができるので、更にスリップの発生を防止する効果を高くすることができる。

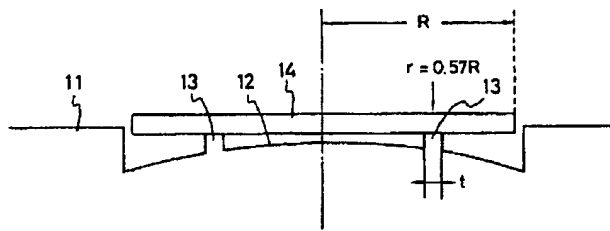
なお、上記実施例では突起部13を、基板14の突起部13との接触位置の基板14中心からの距離 $r$ を $r = 0.57R$ としたが、この距離 $r$ は $0.5R \leq r \leq 0.7R$ としても十分な効果が得られた。また、突起部13の幅 $l$ を5～20mmとしても十分な効果が得られた。更に、上記実施例では受容部の底面12の形状を4次関数としたが、この形状は2次又は球形であっても十分な効果が得られた。

発明の効果]

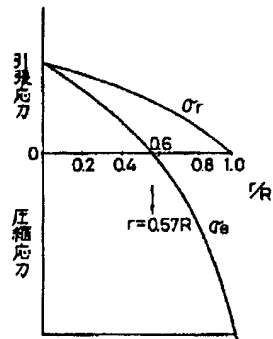
以上詳述した如く本発明の気相成長装置用サセプタによれば、加熱する半導体基板にスリップが発生するのを防止して製品の歩留り及び信



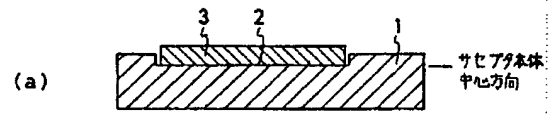
第1図



第 2 図



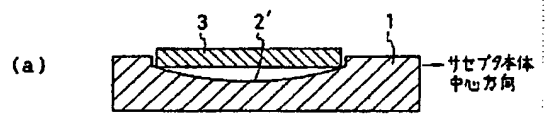
第 3 図



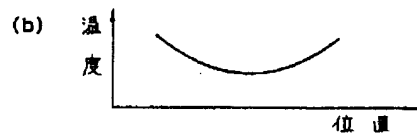
(a)



第 4 図



(a)



第 5 図